

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

01/08/04 TUE 18:26 FAX 7033087783

002

341

48502

JA 0022002  
FEB 1985

416-191

Not of Record

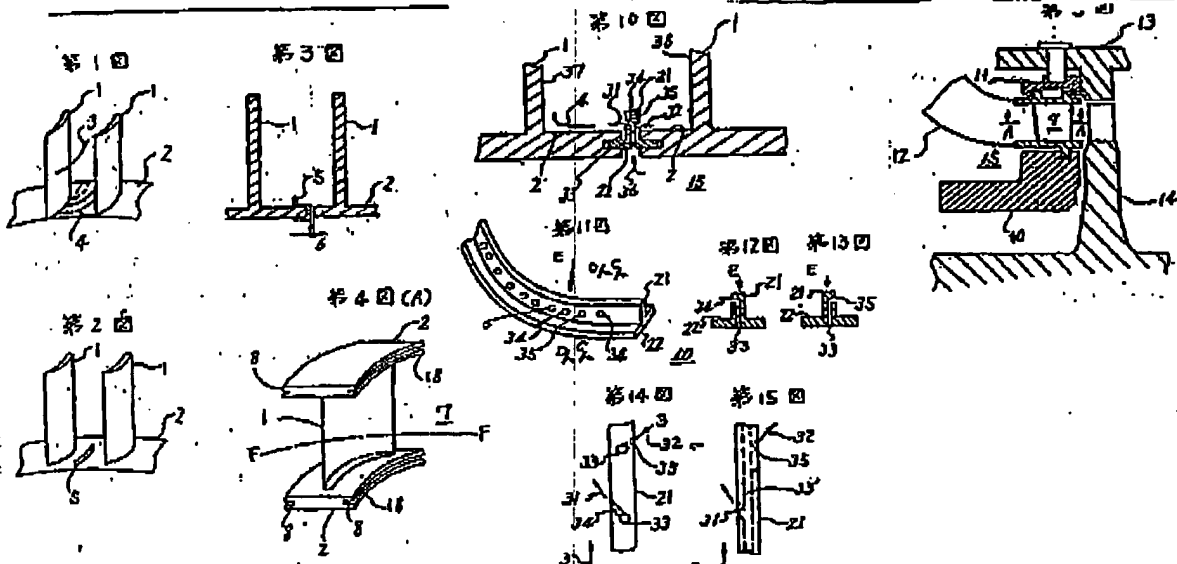
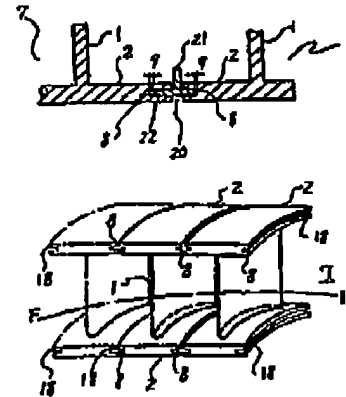
See Fig 8.

**(54) BLADE STRUCTURE OF TURBOMACHINE**

(11) 60-22802 (A) (43) 4.2.1965 (19) JP  
 (21) Appl. No. 58-128531 (22) 18.7.1983  
 (71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) AKIO SOUMA  
 (51) Int. Cl. F01D5/14, F01D5/22, F01D9/04

**PURPOSE:** To prevent the secondary flow of working fluid for thereby improving the efficiency of a turbine, by forming grooves through opposing side walls of adjacent segments and engaging an anti-secondary flow strip between two grooves, in a blade structure having segment-like member provided in parallel along the circumference thereof.

**CONSTITUTION:** Segments 7 forming the nozzle blades of gas turbine has grooves 8 formed through the opposing side wall 2 surface 18 of adjacent segments 7. The surface 18 is formed in such a shape substantially approximate to the main streamline of working fluid. The plate-like portion 22 of secondary flow preventive strip 20 is bridged over an inter-grooves area for engagement, with side walls 2, 2 of segments 7, 7 being opposed to each other. The top end of projection 21 is protruded beyond the upper surface of side wall 2 to act as a fence. This arrangement can prevent the secondary flow of working fluid which would otherwise be generated at the edge of blade, while simultaneously preventing the leakage of working fluid through the joined portion of side wall 2 positively.



416/193(A)

Best Available Copy

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

003

01/06/04 TUE 18:27 FAX 7033087763

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
 ⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
 昭60-22002

⑫ Int. Cl.  
 F 01 D 5/14  
 5/22  
 9/04

識別記号

庁内整理番号  
 7910-3G  
 7910-3G  
 7910-3G

⑬ 公開 昭和60年(1985)2月4日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ ターボ機械の翼構造

⑮ 特 願 昭58-129531  
 ⑯ 出 願 昭58(1983)7月18日  
 ⑰ 発 明 者 相馬昭男  
 日立市幸町3丁目1番1号株式

⑱ 出 願 人 会社日立製作所日立工場内  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区神田駿河台4丁  
 目6番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 秋本正実

## 明 細 書

発明の名称 ターボ機械の翼構造

## 特許請求の範囲

1. 翼と隔壁とを一体連続してなるセグメント状の部材を円周方向に並設したターボ機械用の翼構造において、隣接するセグメント状部材の隔壁が互に対向する面にそれぞれ割を設け、かつ、上記の対向する面に嵌合する板状部材の一方の面に突条を形成して、この突条を隔壁面上に突出せしめて翼根部に生じる作動流体の二次流れを防止し得べくしたることを特徴とする、ターボ機械の翼構造。

2. 上記の隔壁の対向面に設けた割は、該対向面の所定部に達しない鋭欠状としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のターボ機械の翼構造。

3. 上記の、突条を形成した板状の部材は、複数個の孔を設け、作動流体の二次流れに対向して高圧空気を噴出し得るようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のターボ機械の翼構造。

## 説 明

4. 上記の、突条を形成した板状の部材は、複数個の孔を設け、この孔から冷却用流体を噴出せしめて隔壁面を冷却し得るように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のターボ機械の翼構造。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明はターボ機械における翼の構造に係り、特に、セグメント構造の翼に適用してターボ機械の翼根部に生じる作動流体の二次流れを抑制し得るように改良した翼構造に関するものである。

## 〔発明の背景〕

ターボ機械の翼列の翼根部の二次流れは、翼の前面から対向する他の翼の背面に向かって隔壁上を流れ、翼背面で二次流れ渦を生じ、ターボ機械の効率を悪化させる原因の1つとなっている。

第1図は軸流タービンの翼列であり、翼高さの中央部分から隔壁面をみたものである。図1の側面2の翼面の境界層内においては、主流れを横断

Best Available Copy

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

01/06/04 TUE 18:27 FAX 7033087783

004

する方向に点線4で示す二次流れが、翼の腹面から対向する翼の背面に向かつて生じ、これが翼端での渦発生の原因となるものである。

翼と翼の間の側面面上に、腹面から背面に向かう二次流れに対し、その流れを阻止する様に突起板を設けることは、二次流れ損失の軽減、防止に効果的である。この様な二次流れ防止用突起板を側面面上に設けることに関しては、既に知られており（たとえばアメリカ特許3,039,736）、周知のことである。しかし、高圧高圧のタービンノズル翼などにおいては、二次流れ防止突起板（以下、フェンスと記す）を十分に信頼性を有し、かつ、経済的に取付けることが困難であつたため、実用に至らず、タービン効率の向上改善も限られたものとなつていた。

フェンスを側面2に取付ける場合、高圧高圧のタービンにおいては、信頼性及び経済性、タービン効率改善の効果などを十分満足しなければならぬことは言うまでもない。

従来、フェンスを側面2に取付ける方法として

盤とを一体連設してなるセグメント状の部材を用周方向に並設したターボ機械用の翼群間に於いて、隣接するセグメント状部材の側面が互に対向する面にそれぞれ溝を設け、かつ、上記の対向する溝に嵌合する板状部材の一方の面に突起を形成して、この突起を側面面上に突出せしめて翼端部に生じる作動流体の二次流れを防止し得べくしたことを特徴とする。

#### 〔発明の実施例〕

次に、本発明の1実施例を第4図乃至第8図について説明する。

第4図(A)は本発明を適用して構成したセグメントの1個を示す。このセグメント7は同図(B)のように円周方向に並設して使用に供される。同図において円弧P-Pは周方向を示す。本例はガスタービンのノズル翼を構成するセグメントに本発明を適用した例である。このノズル翼セグメント7は、第5図に示すようにガスタービンの内輪10と外輪11との間に組み込み、金具として円環状をなして用いられる部材である。

#### 11例60- 22002(2)

たとえば第2図に示すアメリカ特許3,039,736の如くフェンス5を側面2と一体とするものがある。しかしこれは、高圧ガスタービンのノズル翼の如く1本あるいは数本の翼からなるノズルセグメント方式のものには使用できないし、製作が難しくて不経済である。

フェンス5と側面2とを別体に構成して取付ける例として第3図に示すような構造も提案されている。この例によると、フェンス5と側面2の間にはすきま6を生じることが避けられず、ここから流体が漏れ、機械の安全性あるいはタービン効率の低下をまねく。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記の事情に起因して為されたもので、その目的とするところは、側面の接合部からの流体漏洩を抑制し、しかもフェンスを確実に支持して作動流体の二次流れを防止せしめ得る、ターボ機械用の翼構造を提供しようとするものである。

#### 〔発明の概要〕

上記の目的を達成するため、本発明は、翼と側

第6図は第5図のA-A断面を示し、第4図(B)の水平断面図に相当する。

第4図(A)、(B)および第6図に示したように、側面2の周方向側の端面、すなわち隣接するセグメント7の側面2両方が対向している面18に、それぞれ溝8を形成する。上記の面18はほぼ作動流体の主流3（第1図）の流線の形状とする。

上記と別体に、上記の溝8に嵌合する板状の部材22に、突起21を一体的に成形してT字形断面の二次流れ防止片20を構成する。

第8図は第6図のB-B断面を示す。図解する2個のノズル翼セグメント7、7の側面2、3が対向している面に設けた溝8、8に、二次流れ防止片20の板状部22を嵌合し、突起21の先端を側面2の上面（詳しくは図1に連続する他の面）に突出せしめてフェンスを形成せしめる。

この部分は、流動中に吸い込まれるので、摩擦抵抗を減らすため、図示のすきま9を設けるを好む。このため、このすきま9を通る作動流体

Best Available Copy

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

01/06/04 TUE 18:28 FAX 7033087783

005

の漏洩を等にするとは困難である。

第9図の実施例は上記の漏洩を減少させるように構成したもので、側壁2の端面18に設けた溝8'の長さLを端面18の長さLよりも短くし、その両端に深しき楔状に形成してある。これにより、すきま9からの漏洩を軽減できるが溝8'の加工は若干複雑となる。

第10図は前記と異なる実施例を示し、板状密封材22の端面(突条21の反対側)から突条21の側面に流す通気孔33を設けてある。

第11図は本実施例の二次流れ防止片40の単品斜視図であり、第12図はC-C断面、第13図はD-D断面を示す。第14図は第11図に示した二次流れ防止片40の突条21を矢印25方向に見た平面図である。本図に示されているように、通気孔33の開口34、35はそれぞれノズル両側の主成3の流れ方向に傾けて設けてある。

第10図において、裏1の端面37は高圧力面であり、二次流れ4は矢印方向に流れてくる。一方、側壁2の下側の空間15は圧縮腔(図示せ

てのものであるが、本発明は動具にも使用することができ、また、ガスタービン以外の他のターボ機械にも適用することができる。すなわち、タービン動具の場合のように、側壁が上、下両面でなく、片方のみにある場合にも適用でき、また、ノズルなどに多くみられる2〜3枚の翼からなる翼セグメントの接合部にも本発明は適用することができる。

#### 【発明の効果】

以上詳述したように、本発明は、翼と側壁とを一体連設してなるセグメント状の部材を円周方向に並設したターボ機械用の翼構造において、隣接するセグメント状部材の側壁が互に対向する面にそれぞれ溝を設け、かつ、上記の対向する面に嵌合する板状部材の一方の面に突条を形成して、その突条を側壁面上に突出せしめることにより翼根部に生じる作動流体の二次流れを防止し得るといふ優れた発明的効果が得られ、しかも側壁の接合部からの作動流体漏洩を防止することができる。

図面の簡単な説明

発明の00-22002(3)

す)の吐出孔に連通しているので高圧の空気が漏れかけている。この高圧空気の一部は矢印36のごとく通気孔33に流入し、矢印31のごとく二次流れ4に対向して噴出する。このため、有害な二次流れ4が軽減される。

上記の噴流31は、二次流れを軽減させる作用をするとともに側壁2を冷却する冷却作用も果たす。この目的のために翼1の背面38の端に向けても、開口35から矢印32のごとく空気を噴出させる。

背面38端に向ける噴流32は、側壁2の冷却の争を目的とし、二次流れを軽減する役目を有していないので、開口35の口径などを適宜に設定してその流量を調節し、噴流31よりも小流量とする。

第15図は更に異なる実施例を示し、第14図の実施例における通気孔33を通気孔33'としたものである。本例によれば通気孔の加工成形が容易である。

以上の実施例はガスタービンのノズル翼について

第1図はターボ機械の翼部に生じる二次流れの説明図、第2図は二次流れ防止片の説明図、第3図は二次流れ防止片の従来技術による取付状態の1例を示す断面図である。

第4図(A)、(B)乃至第8図は本発明の1実施例を示し、第4図(A)はノズル翼セグメントの単品斜視図、同図(B)はノズル翼セグメントを並設した状態の斜視図、第5図はガスタービンの第1段ノズル付近の断面図、第6図は第5図のA-A断面図、第7図は二次流れ防止片の単品斜視図、第8図は第6図のB-B断面図である。第9図は上記と異なる実施例におけるノズル翼セグメントの部分的斜視図である。第10図乃至第14図は更に異なる実施例を示し、第10図は前記実施例における第8図に対応する断面図、第11図は同じく第7図に対応する二次流れ防止片の斜視図、第12図は第11図のC-C断面図、第13図は同じくD-D断面図、第14図は同じくB矢視平面図である。第15図は更に異なる実施例を示し、上記実施例における第14図に対応す

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

01/06/04 TUE 18:29 FAX 7033087783

008

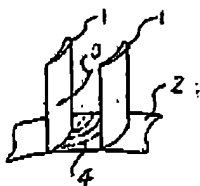
特開2002-22002(4)

る平面図である。

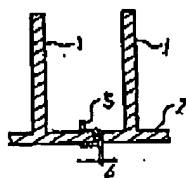
1…翼、2…角部、3…主梁、4…二次梁、5…二次梁防止片、6…すきま、7…ノズル部、8…グメント、8'…部、9…すきま、10…隔壁の円周方向の断面、20…二次梁防止片、21…突部、22…板状部、23…通気孔、23'…通気部、24、25…吸口、40…二次梁防止片。

代理人 介類士 林本正美

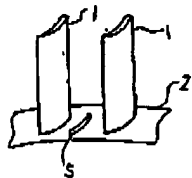
第1図



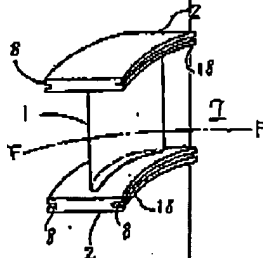
第3図



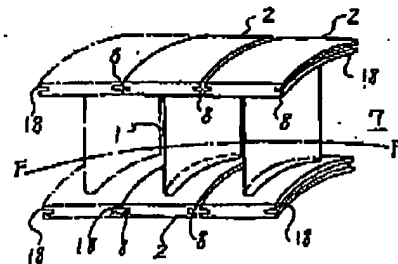
第2図



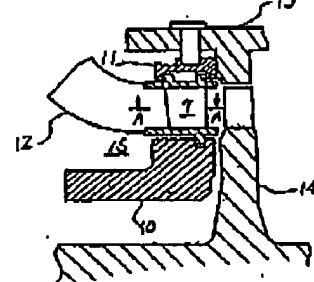
第4図(A)



第4図(B)



第5図



- 8 -

- 6 -

6

Best Available Copy

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

01/06/04 TUE 18:29 FAX 7033087763

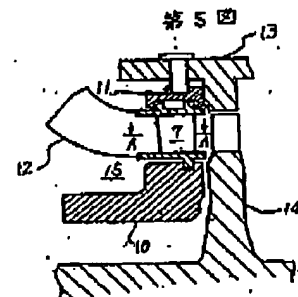
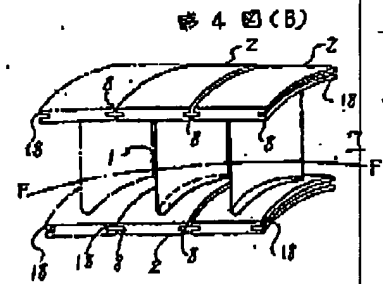
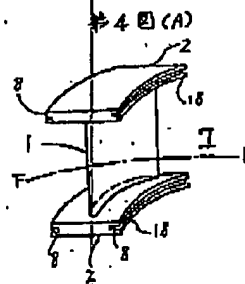
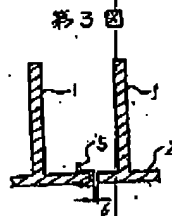
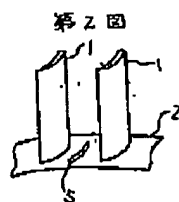
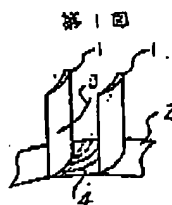
007

特許第60-22002(4)

る平面図である。

1…図、2…側壁、3…正位、4…二次捲れ、5…  
 二次捲れ防止片、6…すきま、7…ノズル翼キ  
 ヲメント、8、8'…唇、9…すきま、10…側  
 壁の内周方向の端面、20…二次捲れ防止片、  
 21…側壁、22…収容部、23…油孔、23'…  
 通気口、24、25…吸口、40…二次捲れ防  
 止片。

代理人 弁理士 松本正興



-8-

-6-

7

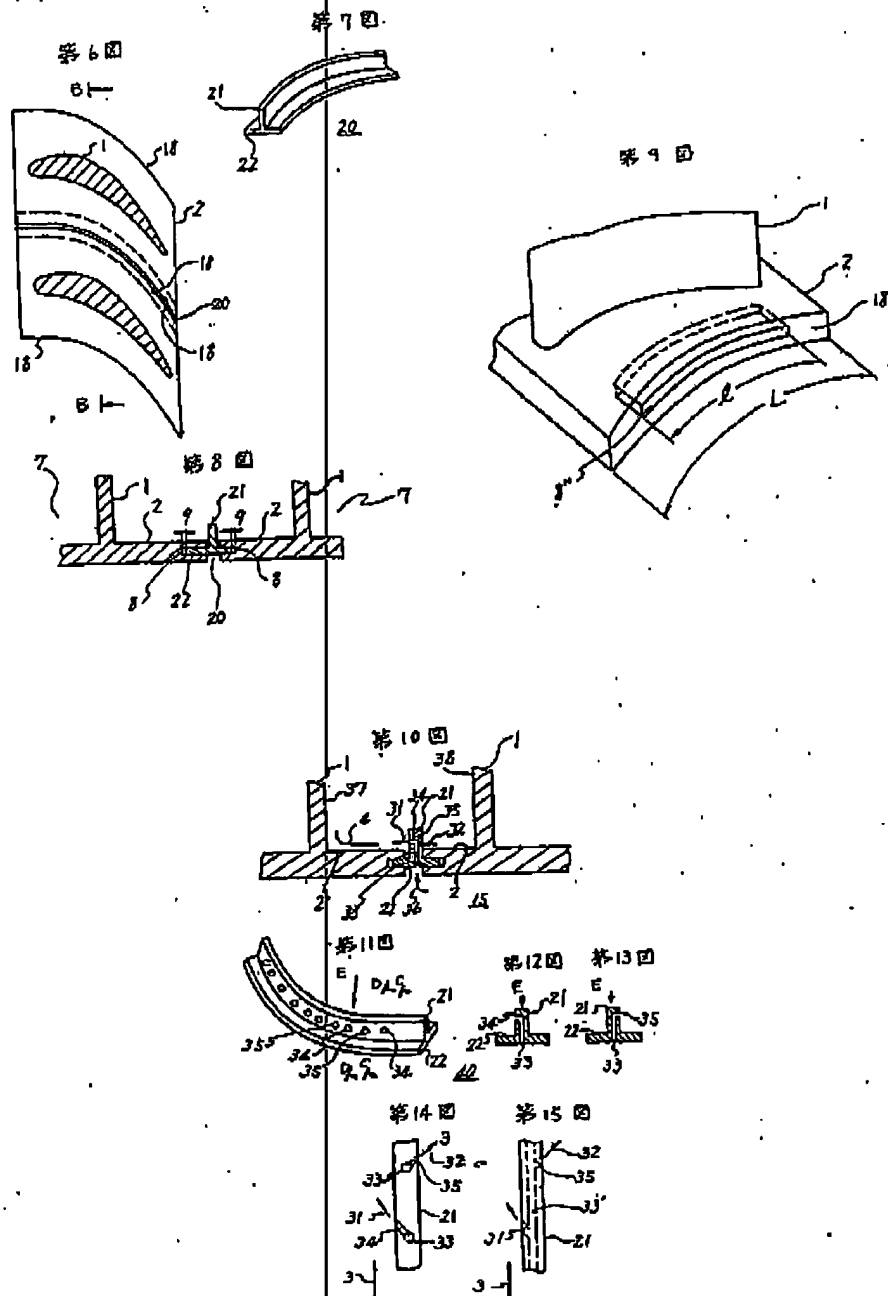
Best Available Copy

Received at: 5:37PM, 1/6/2004

01/08/04 TUE 18:28 FAX 7033087783

008

图 60-22002(5)



Best Available Copy